

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

K. SAITO et al.
10/601,622 US
f. June 24, 2003
Buck, Stewart, et al.
703-205-8000
2 of 2
PATENT # 472-23004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 6月25日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-185129

[ST.10/C]:

[JP2002-185129]

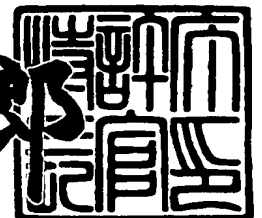
出 願 人
Applicant(s):

三菱自動車工業株式会社

2003年 6月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3051119

【書類名】 特許願

【整理番号】 01J0471

【提出日】 平成14年 6月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02M 25/08

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

【氏名】 齋藤 健司

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

【氏名】 金尾 英嗣

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

【氏名】 長嶋 諭

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 3 3 番 8 号 三菱自動車工業株式会
社内

【氏名】 松永 英雄

【特許出願人】

【識別番号】 000006286

【氏名又は名称】 三菱自動車工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090022

【弁理士】

【氏名又は名称】 長門 侃二

【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

【識別番号】 100116447

【弁理士】

【氏名又は名称】 山中 純一

【電話番号】 03-3459-7521

【選任した代理人】

【識別番号】 100120592

【弁理士】

【氏名又は名称】 山崎 崇裕

【電話番号】 03-3459-7521

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007537

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料蒸散防止システムの故障診断装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料タンク内で発生する蒸発燃料をキャニスタに捕集して内燃機関の吸気通路へ導入する燃料蒸散防止システムの故障診断装置において、

前記燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定した第 1 復圧量を第 1 判定値および前記第 1 判定値よりも大きな第 2 判定値と順次比較する第 1 診断手段と、

前記第 1 診断手段により測定された前記第 1 復圧量が前記第 1 判定値又は第 2 判定値よりも大きければ、前記故障診断対象領域に大気圧を導入した後に前記故障診断対象領域を密閉して第 2 復圧量を測定し、次に、前記第 1 復圧量が前記第 1 判定値よりも大きく且つ前記第 2 判定値よりも小さい場合は前記第 2 復圧量を第 3 判定値と比較する一方、前記第 1 復圧量が前記第 2 判定値よりも大きい場合には前記第 2 復圧量を前記第 3 判定値よりも大きな第 4 判定値と比較する第 2 診断手段と、

前記第 1 診断手段により測定された第 1 復圧量が前記第 1 判定値よりも大きく且つ前記第 2 診断手段により測定された第 2 復圧量が前記第 3 判定値よりも小さいとき、或いは、前記第 1 復圧量が前記第 2 判定値よりも大きく且つ前記第 2 復圧量が前記第 4 判定値よりも小さいときに、前記燃料蒸散防止システムを異常と判定する異常判定手段と

を備えたことを特徴とする故障診断装置。

【請求項 2】 燃料タンク内で発生する蒸発燃料をキャニスタに捕集して内燃機関の吸気通路へ導入する燃料蒸散防止システムの故障診断装置において、

前記燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定した第 1 復圧量を第 1 所定値と比較する第 1 診断手段と、

前記第 1 診断手段により測定された第 1 復圧量が前記第 1 所定値よりも大きければ、前記故障診断対象領域に大気圧を導入した後に前記故障診断対象領域を密閉した状態で測定した第 2 復圧量を、前記第 1 復圧量に応じて設定した前記第 2 所定値と比較する第 2 診断手段と、

前記第 1 診断手段により測定された第 1 復圧量が前記第 1 所定値よりも大きく且つ前記第 2 診断手段により測定された第 2 復圧量が前記第 2 所定値よりも小さいときに、前記蒸発燃料蒸散防止システムを異常と判定する異常判定手段とを備えることを特徴とする故障診断装置。

【請求項 3】 前記第 1 診断手段は、前記故障診断対象領域の減圧が完了したときから設定時間が経過した後に前記第 1 復圧量を測定し、また、前記第 2 診断手段は、前記第 1 診断手段により測定された第 1 復圧量が大きいほど前記第 2 所定値を大きく設定することを特徴とする請求項 2 に記載の故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、燃料蒸散防止システムの故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

燃料タンク内で発生した蒸散燃料の大気中への放出を防止すべく、車両には燃料蒸散防止システムが装備される。燃料蒸散防止システムは、キャニスタと、燃料タンクとキャニスタ間に延びパージ弁が介装されたベーパー通路と、キャニスタと内燃機関の吸気通路間に延びるパージ通路とを有しており、燃料タンク内の蒸散燃料をベーパー通路を通してキャニスタに吸着させる一方、所定条件下でパージ弁を開くことにより、キャニスタに吸着された蒸散燃料をパージ通路を通して内燃機関の吸気通路へパージするようになっている。

【0003】

そして、燃料蒸散防止システムには同システムのリーク異常を検出する故障診断装置が装備される。この故障診断装置は、キャニスタに装着されたベント弁と、燃料タンク内の圧力を検出する圧力センサと、圧力センサからの検出情報を入力すると共にベント弁及びパージ弁を開閉制御する電子制御ユニット（ECU）とを備えている。故障診断の際、故障診断装置は、パージ弁を開くと共にベント弁を閉じて、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域である燃料タンク、ベーパー通路及びパージ通路を所定負圧状態とした後にパージ弁を閉じて故障診断対象

領域を閉塞した状態で燃料タンク内圧を測定し、タンク内圧の増大量が判定値よりも大きい場合にリーク異常ありと判定するようになっている。

【0004】

しかしながら、タンク内圧の増大は種々の要因によって生じるので、タンク内圧の増大量と判定値との比較結果に基づいてリーク判定を行うと誤判定のおそれがある。タンク内圧の増大要因のひとつは、燃料タンクに開いた小穴を介して外気がタンク内に流入することにある。一方、燃料タンクにリークが無くてもタンク内の燃料蒸気飽和度合いが低い場合には、燃料の蒸散によりタンク内圧が上昇する。また、内燃機関からその低圧燃料経路を介して燃料が燃料タンク内へ戻されるが、このリターン燃料も蒸散量の増大要因になり、特にタンク内の燃料残量が少なくなるとリターン燃料によるタンク内での燃料蒸散が顕著になる。さらに、冷間地では秋口から春先にかけて冬季用燃料が使用されるが、冬季用燃料はアルコール分が多くひいては蒸散量が多く、特に温暖な日には燃料蒸散が顕著になる。この様に、故障診断の目安となる燃料タンク内圧の増大要因はリーク穴と燃料蒸散とに大別されるが、正確な故障診断を行うにはタンク内圧の増大要因を的確に判別する必要がある。

【0005】

そこで、故障診断対象領域を負圧状態にした後に閉鎖条件下で測定されるタンク内圧の増大量が第1判定値を上回った場合に仮の故障判定を行い、次に、故障診断対象領域を大気開放した後に閉塞状態にしてタンク内圧の増大量を測定し、この測定値を第2判定値と比較して最終判定を行うようにしている。すなわち、大気開放後のタンク内圧の増大量が第2判定値よりも小さければリーク穴があると最終判定する一方、タンク内圧の増大が第2判定値よりも大きければ燃料蒸散に起因してタンク内圧が増大したと判断し、仮の故障判定を撤回してリーク穴有無不明（高蒸散判定による診断結果無効）と最終判定するようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

近年、燃料蒸散防止システムにおける極微量のリークを防止することが要請されているが、極微量リークの主たる要因となる極小リーク穴はその直径が約0.

5 mmである一方、これまで検出対象とされてきた小リーク穴の直径は約 1. 0 mmであり、両者の直径は相当に異なる。燃料蒸散防止システムの故障診断において直径を異にするリーク穴を検出対象とする場合、タンク内圧の増大がリーク穴によるものであるか或いは燃料蒸散によるものであるかを的確に判別することはより困難になる。すなわち、リーク穴に起因するタンク内圧の増大度合いは穴径が小さいほど小さくなるので、極小リーク穴によるタンク内圧増大と燃料蒸散によるタンク内圧増大とを区別するには第 2 判定値を小さくする必要があるが、第 2 判定値をその様に設定すると小リーク穴がある場合は大気開放後の閉塞状態でのタンク内圧の増大量が第 2 判定値を上回り易くなる。このため、小リーク穴が存在して小リーク穴ありとの仮判定が行われたとしても、大気解放後の閉塞状態でのタンク内圧の増大量が第 2 判定値を上回ってリーク判定が撤回されることが多くなり、小リーク穴に起因する微量リークを検出することができなくなる。

【0 0 0 7】

本発明の目的は、蒸発燃料蒸散防止システムでの微量リークや極微量リークによる異常を的確に判定できる故障診断装置を提供することにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の故障診断装置では、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定した第 1 復圧量が第 1 判定値又はこれより大きな第 2 判定値を越えた場合、故障診断対象領域に大気圧を導入した後に故障診断対象領域を密閉して第 2 復圧量を測定し、第 1 復圧量が第 1 判定値と第 2 判定値との間であれば第 2 復圧量を第 3 判定値と比較する一方、第 1 復圧量が第 2 判定値を越えていれば第 2 復圧量を第 3 判定値よりも大きな第 4 判定値と比較する。そして、第 1 復圧量が第 1 判定値を越え且つ第 2 復圧量が第 3 判定値を越えないとき、或いは、第 1 復圧量が第 2 判定値を越え且つ第 2 復圧量が第 4 判定値を越えないときに、蒸発燃料蒸散防止システムを異常と判定する。

【0 0 0 9】

リーク穴に起因する第 1 復圧量の増大度合いはリーク穴径によって変化するので、種々の穴径のリーク穴について燃料蒸散の影響を受けずにリーク穴の有無を

判定することは困難であるが、この点、請求項 1 の故障診断装置では、第 1 及び第 2 判定値を極微量リーク及び微量リーク（たとえば、極微量リーク及び微量リークを生起させる極小リーク穴及び小リーク穴）にそれぞれ対応づけて設定すると共に、第 3 および第 4 判定値を極微量リーク及び微量リークによる異常と燃料蒸散による異常とを区別可能なようにそれぞれ設定することができ、これにより、極微量リークや微量リークを、復圧量に基づき且つ燃料蒸散による復圧量の増大から区別して的確に判定することができる。

【 0 0 1 0 】

すなわち、第 1 復圧量が、極微量リークの判定基準である第 1 判定値を上回り且つ微量リークの判定基準である第 2 判定値を下回っていれば、極微量リークによる異常が仮判定され、次に、この様な第 1 復圧量の増大が極微量リークによるものか或いは燃料蒸散によるものであるのかを判別するために第 2 復圧量が測定される。そして、第 2 復圧量が第 3 判定値を越えたときは、燃料蒸散が第 1 復圧量の増大要因であると判断され、極微量リーク異常の仮判定が撤回されて極微量リーク有無不明（高蒸散判定による診断結果無効）と最終判定される。一方、第 2 復圧量が第 3 判定値を越えなければ、極微量リークが第 1 復圧量の増大要因であると判断されて、極微量リーク異常が最終判定される。

【 0 0 1 1 】

また、第 1 復圧量が第 2 判定値を越えたときには微量リークによる異常が仮判定され、次に、第 1 復圧量の増大要因の判別のために第 2 復圧量が測定される。そして、第 2 復圧量が第 4 判定値を越えた場合は燃料蒸散が第 1 復圧量の増大要因であると判断されて微量リーク有無不明（高蒸散判定による診断結果無効）と最終判定される一方、第 2 復圧量が第 4 判定値を越えない場合には微量リークが第 1 復圧量の増大要因であると判断されて微量リーク異常ありと最終判定される。

【 0 0 1 2 】

以上のように、請求項 1 の故障診断装置によれば、極小リーク穴や小リーク穴などに起因する極微量リークや微量リークを的確に判定することができる。

請求項 2 に記載の故障診断装置は、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域

を減圧した後に測定された第1復圧量が第1所定値を越えた場合に、故障診断対象領域に大気圧を導入した後に故障診断対象領域を密閉して第2復圧量を測定し、第2復圧量を第1復圧量に応じて設定される第2所定値と比較し、第1復圧量が第1所定値を越え且つ第2復圧量が第2所定値を越えないときに蒸発燃料蒸散防止システムを異常と判定することを特徴とする。

【0013】

請求項2に記載の故障診断装置によれば、第1復圧量が、極微量リークや微量リークの判定基準となる第1所定値を上回ると、リーク異常が仮判定され、次いで第1復圧量の増大要因の判別のために第2復圧量が計測され、更に、第2復圧量が第2所定値と比較される。第2所定値は、第1復圧量に応じて設定されて極微量リークまたは微量リークに適合したものになっており、第2復圧量が第2所定値を上回れば第1復圧量の増大が燃料蒸散によるものであると判断されてリーク異常の仮判定が撤回される一方、第2復圧量が第2所定値を越えなければ第1復圧量の増大がリーク異常に起因すると判断され、リーク異常が最終判定される。この結果、燃料蒸散による誤判定を防止しつつ極微量リークや微量リークを的確に判別可能である。

【0014】

請求項3の故障診断装置では、前記第1診断手段が、前記故障診断対象領域の減圧が完了したときから設定時間が経過した後に第1復圧量を測定し、また、前記第2診断手段が、前記第1診断手段により測定された第1復圧量が多いほど前記第2所定値を大きく設定することを特徴とする。

この好適態様によれば、減圧完了時点から設定時間経過後に第1復圧量を測定するので、リーク異常による第1復圧量を的確に検出して仮のリーク判定を適正に行える。また、第1復圧量が大であってリーク異常の度合いが高くなるほど大気開放後の閉塞状態で測定される第2復圧量も大きくなるので、この好適態様の如く第1復圧量の増大につれて大となる第2所定値と第2復圧量とに基づく判別を行うことにより、燃料蒸散による誤判定を防止しつつリーク異常を的確に判別することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明の故障診断装置について説明する。

故障診断装置が装備される燃料蒸散防止システムは、図 1 に示すように、燃料タンク 1 内の蒸散燃料をベーパー通路 2 を通してキャニスタ 3 に吸着させておき、所定のパージ条件が成立したときに ECU 11 の制御下でパージ通路 4 に設けたパージ弁 7 を開いて、キャニスタ 3 内に吸着された蒸散燃料をパージ通路 4 を通して内燃機関 5 の吸気通路 6 へ放出し、これにより蒸散燃料の大気中への放出を防止するようになっている。

【0016】

本発明の第 1 実施形態に係る故障診断装置は、燃料蒸散防止システムにおけるリーク異常の有無を診断するものであって、キャニスタ 3 に装着されたベント弁 8 と、燃料タンク 1 に装着されタンク内圧を検出する圧力センサ 10 と、パージ弁 7 及びベント弁 8 を開閉制御する ECU 11 とから構成されている。

故障診断装置付きの燃料蒸散防止システムにおいて、パージ弁 7 を開くと共にベント弁 8 を閉じると、燃料タンク 1 がベーパー通路 2 およびパージ通路 4 を介して吸気通路 6 と連通するため、吸気通路 6 内の負圧の作用で燃料タンク 1 内が減圧される。一方、パージ弁 7 を閉じると共にベント弁 8 を開くと、燃料タンク 1 内は大気圧程度に増圧する。その後、パージ弁 7 及びベント弁 8 の双方を閉じると、燃料タンク 1 内での燃料の蒸散により燃料タンク 1 内は大気圧以上に増圧する。

【0017】

故障診断装置の ECU 11 は、例えば車両のイグニッションキーがオンされたコールドスタート時に、図 2 及び図 3 に示す故障診断ルーチンを実行する。

故障診断ルーチンのステップ S1 では、ECU 11 は、始動時冷却水温度及び吸気温度が所定温度以下で、且つ燃料温度が所定温度以下、燃料残量が所定値以内である等の故障診断条件が成立しているか否かを判別する。

【0018】

ステップ S1 で故障診断条件の不成立が判別されると今回周期における故障診断を終了する。一方、故障診断条件が成立したことをステップ S1 で判別すると

、図4に記号 $\Delta P 1$ で示すタンク内圧上昇量の測定が行われる（ステップS2）。 $\Delta P 1$ の測定にあたり、パージ弁7が閉じると共にベント弁8が開いて燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域が大気開放される。この際、パージ弁7を徐々に閉じるようにしても良い。そして、大気開放状態におけるタンク内圧 $P 1$ を表す圧力センサ11の出力が読み込まれる。タンク内圧 $P 1$ の測定後、ベント弁8を閉じると、図4に示すようにタンク内圧が時間経過につれて増大する。

【0019】

そして、タンク内圧 $P 1$ の測定時点から所定時間 $T 1$ が経過したときに圧力センサ11の出力が読み込まれ、当該時点でのタンク内圧 $P 2$ が測定される。次に、タンク内圧 $P 1$ 、 $P 2$ からタンク内圧上昇量 $\Delta P 1$ が算出され、これによりステップS2での $\Delta P 1$ の測定を終了する。

次のステップS3ではステップS2で求めたタンク内圧上昇量 $\Delta P 1$ が高蒸散判定値 $L 1$ よりも小さいか否かが判定され、この判定結果が否定であれば燃料蒸散過大のため正確な故障診断不能と判断して故障診断を終了する。

【0020】

一方、タンク内圧上昇量 $\Delta P 1$ がリーク判定値 $L 1$ 以下であれば、更なる故障判定が行われる。このため、先ず、図2のステップS4において、パージ弁7を開いて故障診断対象領域を減圧し、圧力センサ11により検出される圧力が図4に記号 $P 3$ で示す所定負圧値に達したときにパージ弁7を閉じて故障診断対象領域を閉塞状態とする。閉塞状態の故障診断対象領域では、燃料タンク1内での燃料の蒸発あるいはリークにより、図4に示すようにタンク内圧が時間経過につれて増大する。図4中、太い実線は微量リークの場合を示し、細い実線は極微量リークの場合を示す。そして、パージ弁7を閉じた時点から所定時間 $T 2$ が経過したときに当該時点でのタンク内圧 $P 4$ を表す圧力センサ10の出力が読み込まれ、タンク内圧 $P 3$ 、 $P 4$ から第1復圧量としてのタンク内圧上昇量 ΔP が算出される。

【0021】

次のステップS5では、ステップS4で算出した第1復圧量 ΔP が、主に極小リーク穴に起因して生起する極微量リークの判定に適した第1判定値 $L 1 1$ より

も大きいかな否かが判定され、この判別結果が否定であればリーク異常なしと判断して故障診断を終了する。

一方、第1復圧量 ΔP が第1判定値 L_{11} よりも大きければ、第1復圧量 ΔP が、主に小リーク穴に起因して生起する微量リークの判定に適した第2判定値 L_{12} よりも大きいかな否かが判定される（ステップS6）。そして、ステップS6での判定結果が肯定であれば、第1復圧量 ΔP が第2判定値 L_{12} を越えた回数を表すフラグFの値をステップS7において「1」だけインクリメントした後に図3のステップS8に移行する。一方、ステップS6での判定結果が否定であれば、ステップS6からステップS8に直ちに移行し、第1復圧量 ΔP の測定回数Nを「1」だけインクリメントし、次に、測定回数Nが「3」に等しいかな否かが判定される（ステップS9）。第1復圧量 ΔP の測定回数が3回に満たなければ、図2のステップS4に移行して第1復圧量 ΔP を再度測定する。

【0022】

この様にして、第1復圧量 ΔP を3回にわたって測定するとステップS9での判定結果が肯定になり、ステップS10でフラグFの値が「3」であるかな否かが判定される。ステップS10での判定結果が否定、すなわち3度測定された第1復圧量 ΔP のいずれかが第2判定値 L_{12} を下回っていれば、主に極小リーク穴に起因する極微量リークがあることを仮に判定し、次に、以下に説明する高蒸散判定で用いる判定値Lを、極微量リークと高蒸散とを区別するのに適した第3判定値 L_{21} に設定する（ステップS11）。一方、ステップS10での判定結果が肯定、すなわち3度測定された第1復圧量 ΔP のいずれもが第2判定値 L_{12} を越えていれば、主に小リーク穴に起因する微量リークがあることを仮に判定し、判定値Lを、微量リークと高蒸散とを区別するのに適した第4判定値 L_{22} に設定する（ステップS12）。

【0023】

次いで、ステップS13では、パージ弁7を閉じると共にベント弁8を開いて故障診断対象領域を大気開放し、この大気開放状態におけるタンク内圧 P_5 が圧力センサにより測定された後でベント弁8を閉じて故障診断対象領域を閉塞状態にする。この閉塞状態ではタンク内圧が図4に示すように時間経過につれて増大

する。そして、タンク内圧 P_5 の測定が終了した時点から所定時間 T_3 が経過したときに圧力センサ 10 の出力を読み込み、当該時点のタンク内圧 P_6 を測定し、タンク内圧 P_5 、 P_6 から第 2 復圧量としての再 ΔP_1 を算出する。

【 0 0 2 4 】

次のステップ S_{14} では再 ΔP_1 が、ステップ S_{11} または S_{12} で設定された判定値 L よりも大きいかが判定され、この判定結果が否定であればステップ S_{15} でリークありとの最終判定がなされる一方、ステップ S_{14} での判定結果が肯定であれば、第 1 復元量 ΔP の増大が高蒸散によるものであるのでリークありとの仮判定を撤回すべきと判断し、リーク判定を行うことなしに故障診断を終了する。なお、リークありと判定された場合は、警報ランプや警報ブザーなどを用いてリーク判定結果を通知する。

【 0 0 2 5 】

要約すれば、本実施形態では、第 1 及び第 2 判定値 L_{11} 、 L_{12} が極微量リーク及び微量リークにそれぞれ対応づけて設定され、また、第 3 及び第 4 判定値 L_{21} 、 L_{22} が極微量リーク及び微量リークによる異常と燃料蒸散による異常とを区別可能なようにそれぞれ設定される。そして、第 1 復圧量 ΔP が、極微量リークの判定基準である第 1 判定値 L_{11} を上回り且つ微量リークの判定基準である第 2 判定値 L_{12} を下回っていれば、極微量リークによる異常が仮判定され、次に、この様な第 1 復圧量の増大が極微量リークによるものか或いは過大な燃料蒸散によるものであるかを判別するために第 2 復圧量（再 ΔP_1 ）が測定される。そして、第 2 復圧量が第 3 判定値 L_{21} を越えたときは、燃料蒸散が第 1 復圧量 ΔP の増大要因であると判断され、極微量リーク異常の仮判定が撤回されて極微量リーク有無不明（高蒸散判定による診断無効）と最終判定される。一方、第 2 復圧量が第 3 判定値を越えなければ、極微量リークが第 1 復圧量の増大要因であると判断されて、極微量リーク異常が最終判定される。第 1 復圧量 ΔP が第 2 判定値 L_{12} を越えたときには微量リークによる異常が仮判定され、次に、第 1 復圧量の増大要因の判別のために第 2 復圧量（再 ΔP_1 ）が測定され、第 2 復圧量が第 4 判定値 L_{22} を越えた場合は燃料蒸散が第 1 復圧量 ΔP の増大要因であると判断されて微量リーク有無不明（高蒸散判定による診断無効）と最終判

定される一方、第2復圧量が第4判定値 L_{22} を越えない場合には微量リークが第1復圧量の増大要因であると判断されて微量リーク異常ありと最終判定される。この様にして、極微量リークや微量リークを的確に判定することができる。

【0026】

付言すれば、故障診断装置のECU11は、故障診断対象領域の減圧後に測定した第1復圧量 ΔP を第1判定値 L_{11} または第2判定値 L_{12} と比較する第1診断手段として機能し、また、故障診断対象領域を大気開放した後に閉塞した状態で測定した第2復圧量（再 ΔP_1 ）を第3判定値 L_{21} または第4判定値 L_{22} と比較する第2診断手段として機能し、さらには、第1及び第2復圧量に基づいて燃料蒸散防止システムの異常を判定する異常判定手段として機能する。

【0027】

さて、本発明者らは、上記実施形態による故障診断装置を装備した燃料蒸散防止システムを製作し、第1～第4判定値 L_{11} 、 L_{12} 、 L_{21} 及び L_{22} を設定して故障診断精度を評価した。図5は燃料タンク1内の燃料残量が40～85%の場合についての故障診断結果を示し、図6は燃料残量が15～40%の場合についての故障診断結果を示す。図5及び図6中、○マークはリークなしの燃料蒸散防止システムについての診断結果を示し、○マークは、極微量リークを生起させる0.5mm径の極小リーク穴を設けた燃料蒸散防止システムに係る診断結果を示し、△マークは、微量リークを生起させる1.0mm径の小リーク穴を設けた燃料蒸散防止システムに係る診断結果を示す。

【0028】

図5から分かるように、リークなしの燃料蒸散防止システムでは、○マークで示すように、第1復圧量 ΔP が第1判定値 L_{11} を下回る場合が多いので殆どが正しく正常判定され、また、第1復圧量 ΔP が第1判定値 L_{11} を上回る場合は再 ΔP_1 が第3判定値 L_{21} 又は第4判定値 L_{22} を上回って高蒸散判定される。すなわち、第1復圧量 ΔP と再 ΔP_1 との間に相関があって、第1復圧量 ΔP が増大するにつれて再 ΔP_1 が増大するので、リーク判定されることはなかった。図5中に楕円領域で示す場合については第1判定値 L_{11} を燃料温度と燃料残量に応じて可変設定することにより正常判定可能である。極小リーク穴のあるシ

システムでは、○マークで示すように、殆どの場合には正しくリーク判定されるが、燃料蒸散が大きい場合には高蒸散判定されることもあった。小リーク穴のあるシステムでは、△マークで示すように殆どの場合、正しくリーク判定され、特に図 5 中に円領域で示すように、第 1 復圧量 ΔP が第 2 判定値 L_{12} を上回る場合については第 2 復圧値（再 ΔP_1 ）に係る判定基準値として第 3 判定値 L_{21} よりも大きい第 4 判定値 L_{22} を用いることにより正しくリーク判定されることが明らかになった。

【 0 0 2 9 】

図 6 から分かるように、燃料残量が少ない場合にも図 5 の場合と同様の故障診断精度が得られ、特に、図 6 に円領域で示すように第 4 判定値 L_{22} を用いる効果が顕著に現れている。この様に、故障診断装置は、低燃料量域での故障診断にも好適することが分かった。ただし、図 6 に楕円領域で示すように極小リークを高蒸散判定する場合があった。

【 0 0 3 0 】

以下、本発明の第 2 実施形態による故障診断装置を説明する。

本実施形態の故障診断装置は基本的には上記第 1 実施形態のものと同様に構成されるが、第 1 実施形態では燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域の減圧後に閉塞状態において測定した第 1 復圧量 ΔP を第 1 及び第 2 判定値 L_{11} 、 L_{12} と順次比較すると共に故障診断対象領域を大気開放後に閉塞状態において測定した第 2 復圧量（再 ΔP_1 ）を第 3 判定値 L_{21} または第 4 判定値 L_{22} と比較するのに対して、本実施形態では第 1 復圧量 ΔP を第 1 所定値 L_3 と比較し、また、第 2 復圧量と比較される第 2 所定値 L_4 を第 1 復圧量 ΔP に応じて設定するようにしている。

【 0 0 3 1 】

具体的には、本実施形態の故障診断装置の ECU 11 は図 7 に示す故障診断ルーチンを周期的に実施する。この故障診断ルーチンでは、図 2 のステップ S1 ～ S5 にそれぞれ対応するステップ S1 ～ S5A が実施される。ステップ S5A では、図 2 のステップ S5 の第 1 判定値 L_{11} に代えて第 1 所定値 L_3 が第 1 復圧量 ΔP_1 と比較される。そして、ステップ S5A での判別結果が肯定であれば、

図 3 のステップ S 8、S 9 と同様のステップが順次実施される。そして、ステップ S 9 での判別結果が肯定、すなわち 3 度測定された第 1 復圧量 ΔP のいずれもが第 1 所定値 $L 3$ を上回っていれば、第 1 復圧量 ΔP (3 度測定された第 1 復圧量 ΔP の最大値、最小値または平均値) に応じて第 2 所定値 $L 4$ を設定する。より具体的には、第 1 復圧量 ΔP が大きいほど第 2 所定値 $L 4$ を大きい値に設定する (ステップ S 1 1 A)。次いで、図 3 のステップ S 1 3 ~ S 1 5 にそれぞれ対応するステップ S 1 3、S 1 4 A 及び S 1 5 を順次実施する。ステップ S 1 4 A では再 $\Delta P 1$ が第 2 所定値 $L 4$ よりも大きいかな否かを判別する。

【 0 0 3 2 】

故障診断装置の ECU 1 1 は、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域の減圧後に測定した第 1 復圧量 ΔP を第 1 所定値 $L 3$ と比較する第 1 診断手段の機能、大気開放後に故障診断対象領域を密閉した状態で測定した第 2 復圧量 (再 $\Delta P 1$) を第 2 所定値 $L 4$ と比較する第 2 診断手段の機能、および、第 1 及び第 2 復圧量に基づいて燃料蒸散防止システムの異常を判定する異常判定手段の機能を奏する。

【 0 0 3 3 】

第 2 実施形態において、第 1 復圧量 ΔP が、極微量リークや微量リークの判定基準となる第 1 所定値 $L 3$ を上回ると、リーク異常が仮判定され、次いで第 1 復圧量 ΔP の増大要因の判別のために第 2 復圧量 (再 $\Delta P 1$) が計測され、更に、第 2 復圧量が第 2 所定値 $L 4$ と比較される。第 2 所定値 $L 4$ は、第 1 復圧量 ΔP に応じて設定されて極微量リークまたは微量リークに適合したものになっており、第 2 復圧量が第 2 所定値 $L 4$ を上回れば第 1 復圧量 ΔP の増大が過大な燃料蒸散によるものであると判断されてリーク異常の仮判定が撤回される一方、第 2 復圧量が第 2 所定値 $L 4$ を越えなければ第 1 復圧量 ΔP の増大がリーク異常に起因すると判断され、リーク異常が最終判定される。この様に、本実施形態の故障診断装置は、燃料蒸散による誤判定を防止しつつ極微量リークや微量リークを的確に判別するものになっている。

【 0 0 3 4 】

以上で本発明の実施形態の説明を終えるが、本発明は上記第 1 および第 2 実施

形態に限定されず、種々に変形可能である。例えば、第 1 および第 2 実施形態の特徴を組み合わせても良く、具体的には、図 3 のステップ S 1 1 および S 1 2 において第 1 復圧量 ΔP に応じて判定値 L を設定しても良い。その他、本発明はその発明概念の範囲内で種々に変形可能である。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の故障診断装置では、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定した第 1 復圧量が第 1 判定値又はこれより大きな第 2 判定値を越えた場合、故障診断対象領域に大気圧を導入した後に故障診断対象領域を密閉して第 2 復圧量を測定し、第 1 復圧量が第 1 判定値と第 2 判定値との間であれば第 2 復圧量を第 3 判定値と比較する一方、第 1 復圧量が第 2 判定値を越えていれば第 2 復圧量を第 3 判定値よりも大きな第 4 判定値と比較し、第 1 復圧量が第 1 判定値を越え且つ第 2 復圧量が第 3 判定値を越えないとき、或いは、第 1 復圧量が第 2 判定値を越え且つ第 2 復圧量が第 4 判定値を越えないときに、蒸発燃料蒸散防止システムを異常と判定するので、極小リーク穴や小リーク穴などに起因する極微量リークや微量リークを過大な燃料蒸散による誤判定を防止しつつ的確に判定することができる。

【 0 0 3 6 】

請求項 2 に記載の故障診断装置は、燃料蒸散防止システムの故障診断対象領域を減圧した後に測定された第 1 復圧量が第 1 所定値を越えた場合に、故障診断対象領域に大気圧を導入した後に故障診断対象領域を密閉して第 2 復圧量を測定し、第 2 復圧量を第 1 復圧量に応じて設定される第 2 所定値と比較し、第 1 復圧量が第 1 所定値を越え且つ第 2 復圧量が第 2 所定値を越えないときに蒸発燃料蒸散防止システムを異常と判定するので、過大な燃料蒸散による誤判定を防止しつつ極微量リークや微量リークを的確に判別可能である。

【 0 0 3 7 】

請求項 3 の故障診断装置では、第 1 診断手段が、故障診断対象領域の減圧が完了したときから設定時間が経過した後に第 1 復圧量を測定し、また、第 2 診断手段が、第 1 診断手段により測定された第 1 復圧量が大きいほど第 2 所定値を大き

く設定するので、リーク異常による第1復圧量を的確に検出して仮のリーク判定を適正に行え、また、燃料蒸散による誤判定を防止しつつリーク異常をよりの確に判別することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態による故障診断装置を装備した燃料蒸散防止システムの概略図である。

【図2】

図1に示したECUが実施する故障診断ルーチンの一部を示すフローチャートである。

【図3】

図2に続く故障診断ルーチンの残部を示すフローチャートである。

【図4】

故障診断中の燃料タンク内圧の、時間経過に伴う変化を示す図である。

【図5】

燃料残量が多い場合における本発明の故障診断装置による故障診断精度を示す図である。

【図6】

燃料残量が少ない場合についての故障診断精度を示す図である。

【図7】

本発明の第2実施形態による故障診断装置で実施される故障診断ルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 燃料タンク
- 2 ベーパ通路
- 3 キャニスタ
- 4 パージ通路
- 5 内燃機関
- 6 吸気通路

7 パージ弁

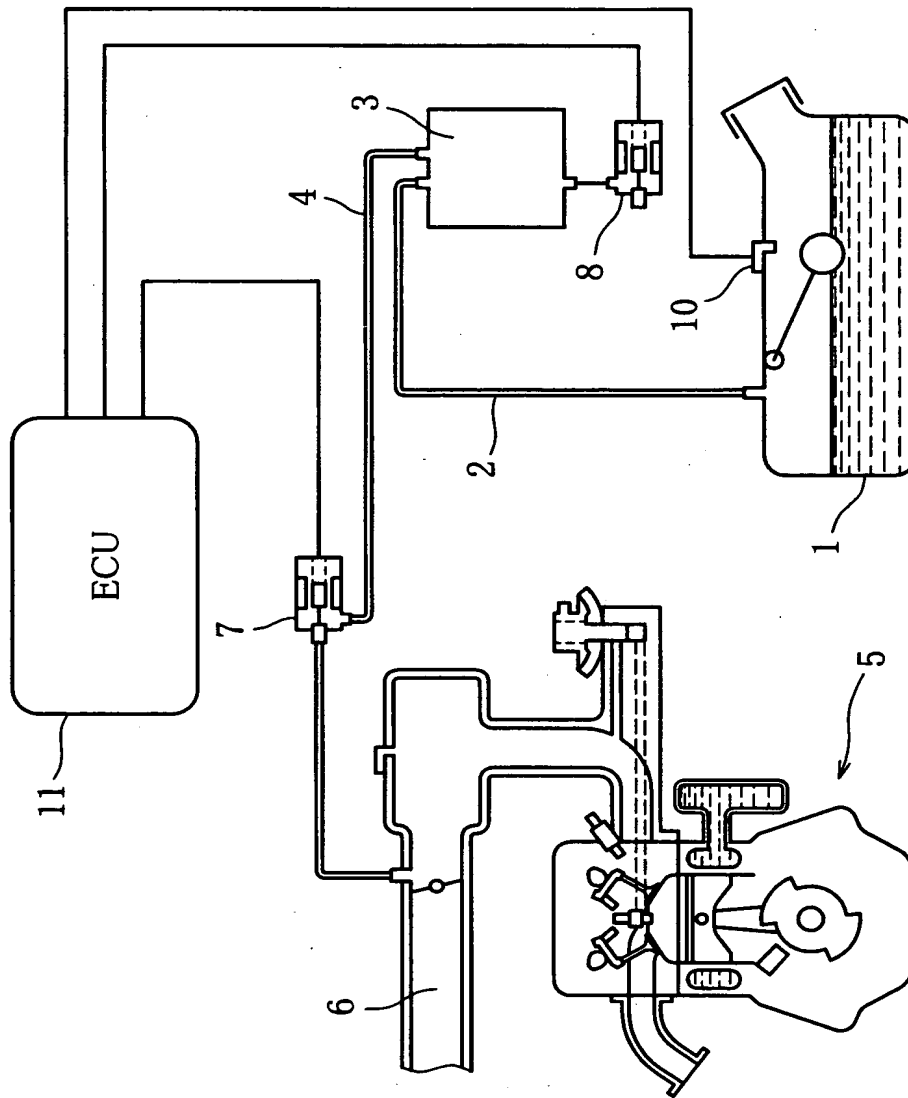
8 ベント弁

1 0 圧力センサ

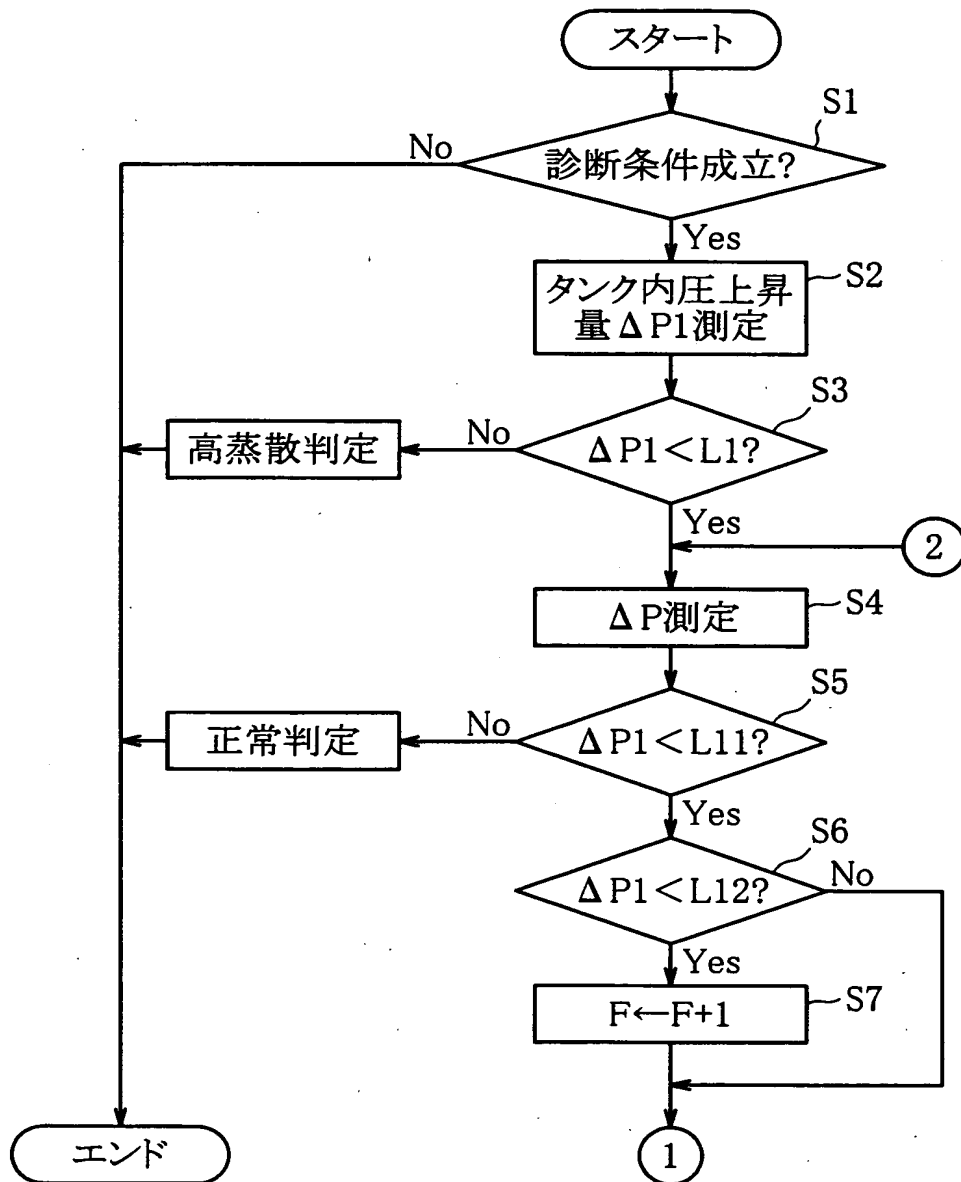
1 1 ECU (第 1、第 2 診断手段、異常判定手段)

【書類名】 図面

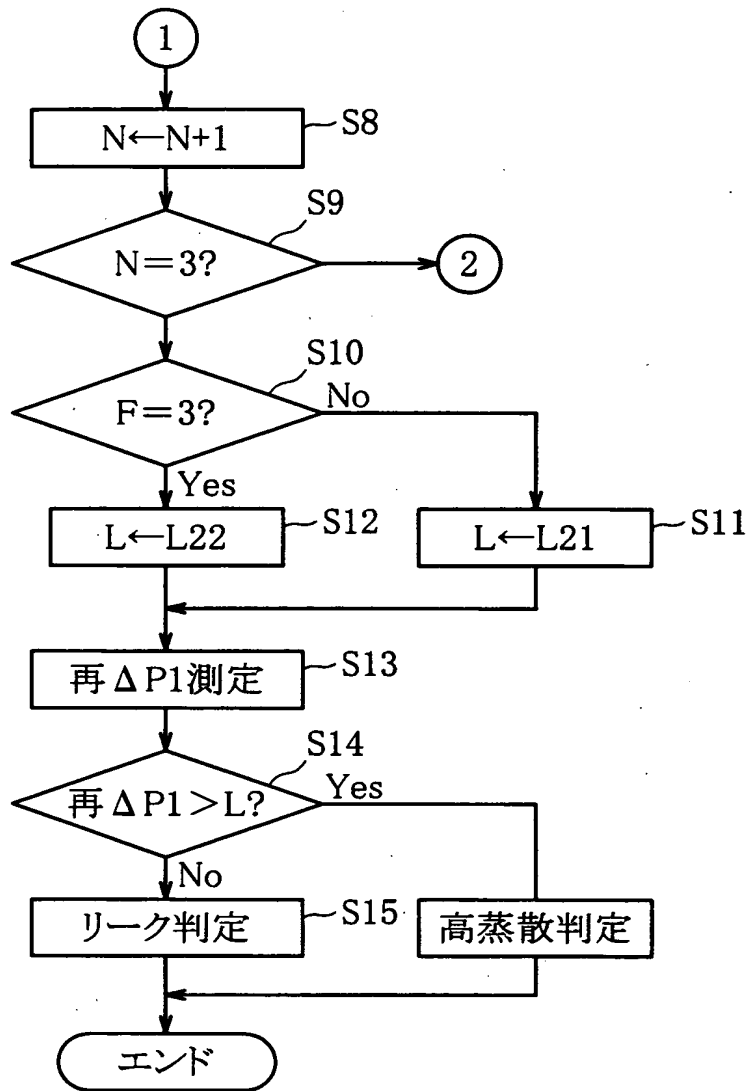
【図 1】



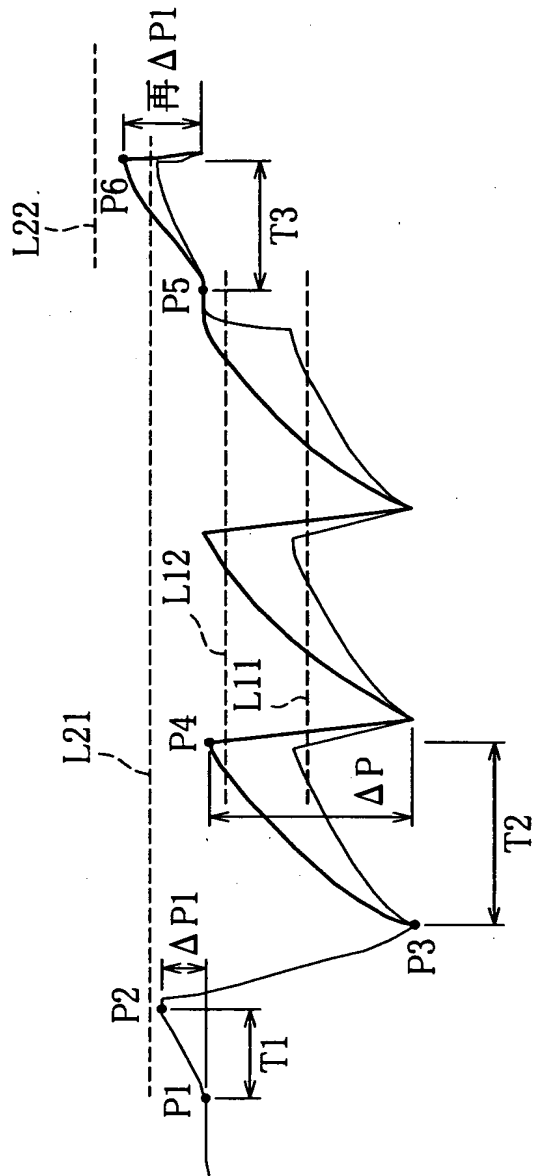
【図 2】



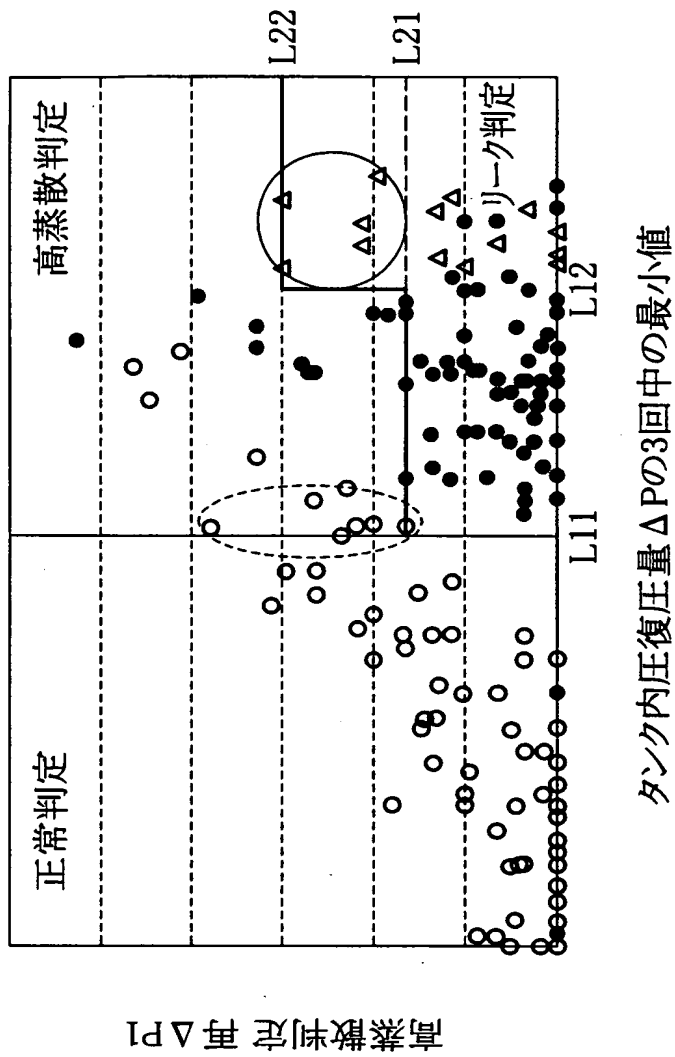
【図 3】



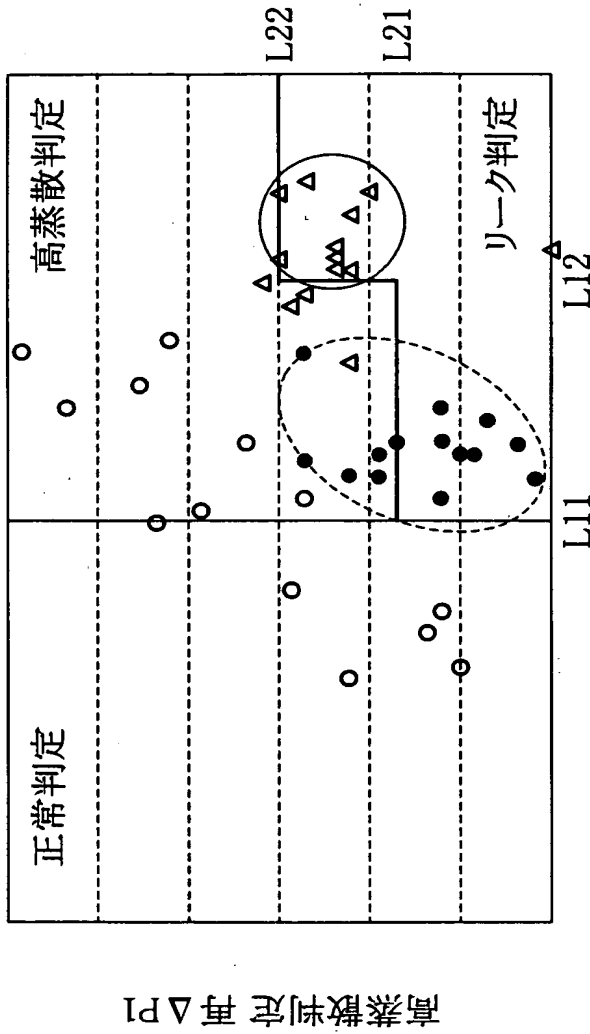
【図 4】



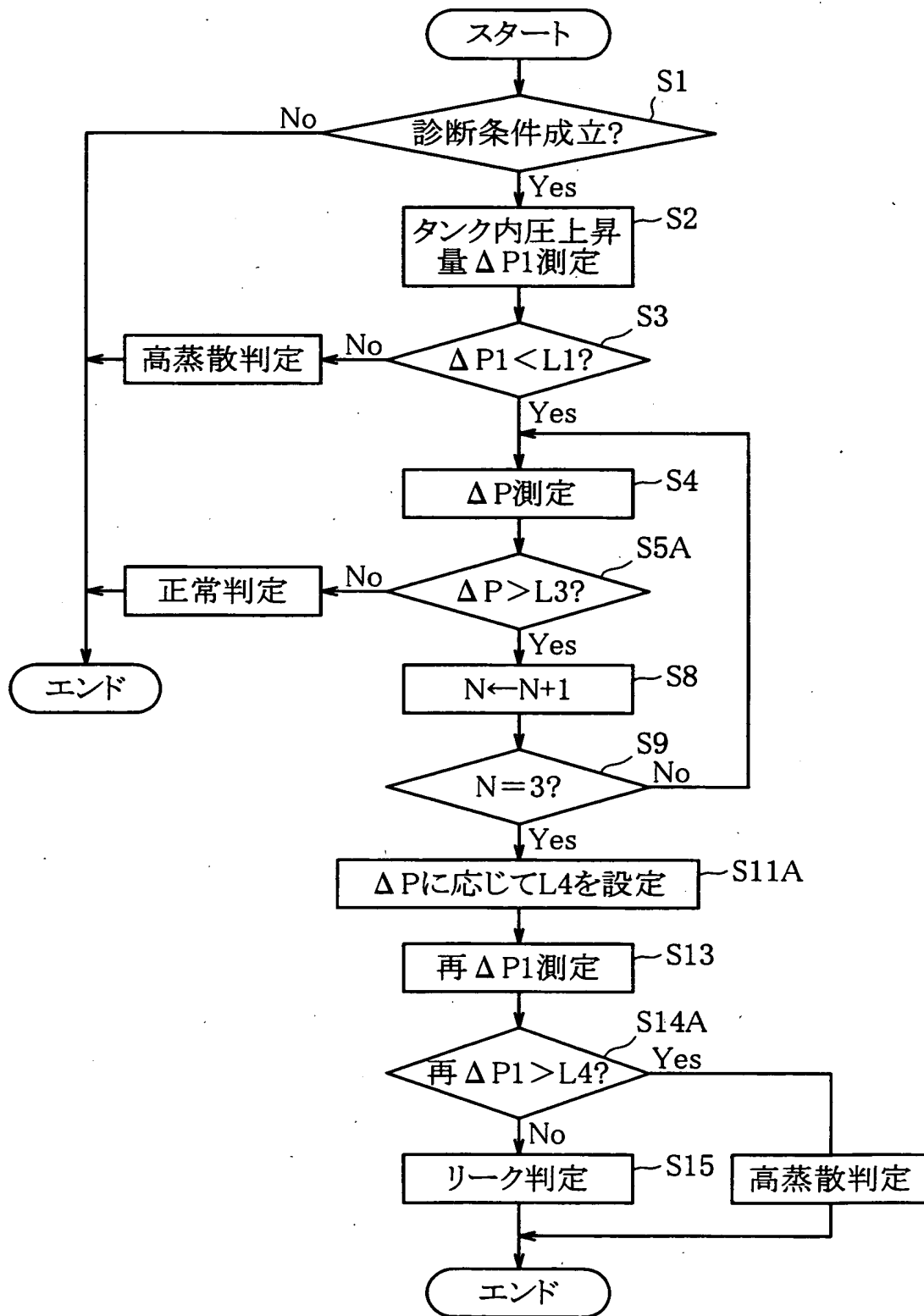
【図 5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蒸発燃料蒸散防止システムでの微量リークや極微量リークによる異常を的確に判定できる故障診断装置を提供する。

【解決手段】 故障診断対象領域を減圧した後に測定した第1復圧量 (ΔP) が第1又は第2判定値 ($L11$ 、 $L12$) を越えた場合、故障診断対象領域を大気開放後に故障診断対象領域を密閉して第2復圧量 (再 $\Delta P1$) を測定し、第1復圧量が第1判定値と第2判定値との間であれば第2復圧量を第3判定値 ($L21$) と比較する一方、第1復圧量が第2判定値を越えていれば第2復圧量を第4判定値 ($L22$) と比較し、第1復圧量が第1判定値を越え且つ第2復圧量が第3判定値を越えないとき、或いは、第1復圧量が第2判定値を越え且つ第2復圧量が第4判定値を越えないときに、リークありと判定する。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006286]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都港区芝五丁目33番8号
氏 名 三菱自動車工業株式会社
2. 変更年月日 2003年 4月11日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区港南二丁目16番4号
氏 名 三菱自動車工業株式会社